

DE9002760U

Patent number: DE9002760U
Publication date: 1991-07-04
Inventor:
Applicant:
Classification:
 - international: **G01C15/00; G01C15/00;** (IPC1-7): G02B23/02;
 G02B23/16
 - european: G01C15/00A3
Application number: DE19900002760U 19900309
Priority number(s): DE19900002760U 19900309

Report a data error here

Abstract not available for DE9002760U

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

12

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 90 02 760.4
- (51) Hauptklasse G02B 23/02
Nebeklasse(n) G02B 23/16
- (22) Anmeldetag 09.03.90
- (47) Eintragungstag 04.07.91
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 14.08.91
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Winkelrichtlatte
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Hinkel, Ralf, 6756 Otterbach, DE

Winkelrichtlatte

Beschreibung

Bei dieser Neuerung handelt es sich um eine universelle Richtlatte mittels Laserlicht, die zum einfachen und handlichen Ausrichten und Überprüfen von Winkeln verwendet werden kann, wie es beispielsweise beim Stellen von Zwischenwänden benötigt wird.

Das korrekte Antragen von Winkeln im Baubereich ist problematisch, vor allem, wenn bei der üblichen Anwendung des Pythagoras-Satzes zur Abmessung eines rechten Winkels eine Strecke "verbaut" ist. Auch ein Antragen von 3 zueinander ausgerichteten Raumachsen, beispielsweise zum Setzen einer lotrechten Zwischenwand im rechten Winkel zu einer Referenzwand, erfordert normalerweise ein Ausmessen mit Schnur, Bandmaß und Wasserwaage. Dabei behindern die während der Arbeit zur Ausrichtung gespannten Schnüre die notwendige Bewegungsfreiheit oder diese bilden gar "Stolperdrähte" und gefährden die arbeitenden Personen. Drückt die zu stellende Wand gegen die Richtschnur, wird diese "ausgelenkt" und die Richtstrecke verfälscht. Die Verwendung einer Wasserwaage zum genauen lotrechten Ausrichten benötigt wegen der beschränkten Länge der Wasserwaage eine entsprechende glatte Auflage. Deshalb und wenn die Wand gerade erst hochgezogen wird, muß üblicherweise eine Lotschnur mit Senkel verwendet werden, die vor allem im Außenbereich aber durch Wind ausgelenkt werden kann.

Zwar werden auch Niveliergeräte oder Peileinrichtungen, die gegebenenfalls über Laser verfügen, eingesetzt, aber diese sind zu unhandlich, groß oder zu teuer, wenn Strecken im Bereich von 1 bis 10 Meter ausgerichtet werden sollen. Auch das Messen und Antragen von Gefällen, wie es vom Estrichleger oder Pflasterer oft benötigt wird, wird überwiegend mit der Wasserwaage und einer Setzlatte oder Richtschnur durchgeführt, da Nivelliergeräte zu unhandlich sind.

Vor kurzem wurde eine Wasserwaage mit einer in Längsrichtung ausgerichteten Laserröhre vorgestellt (siehe auch G8907079.8). Eine solches Gerät ist zwar für das Peilen oder Messen von Höhepunkten ähnlich einem Nivelliergerät geeignet, aber dazu muß es von einer Person an der Wand oder auf dem Boden ausgerichtet und gehalten werden. Damit ersetzt es nur bedingt eine Richtschnur, denn diese zeigt im Gegensatz zur beschriebenen Wasserwaage auch nach dem einmaligen Ausrichten die Fluchtlinie weiter an. Zwar kann die Wasserwaage auf ein Nivellierstativ montiert werden, aber dann wird das Gerät so unhandlich, daß es im Innenbereich

nicht mehr handlich eingesetzt werden kann.

Auch das Antragen von rechten Winkeln ist mit einer derart ausgeführten Wasserwaage schwierig, denn dazu muß erst eine Fluchtlinie angepeilt und dann ein Prisma zur Strahlumlenkung aufgesetzt werden. In der Praxis bewirkt dieses Aufsetzen eine mehr oder weniger große Dejustage der zuvor auf die Fluchtlinie ausgerichteten Laser-Wasserwaage. Eine Kontrolle der Fluchtlinie ist erst nach Abnahme des Prismas (und weitere Dejustage) wieder möglich. Im Prinzip ist zwar das Aufspannen einer Ebene durch Auf- und Absetzen des Prismas möglich, aber eine exakte Ausrichtung des seitwärts gerichteten Strahls (durch das Prisma) ist nur in einem Winkel (durch das Prisma selbst) aber nicht in der Höhe gegeben. Eine genaue Justage des Höhenwinkels durch Drehen des aufgesetzten Prismas ist aufgrund der langen Achse des Strahls nur eingeschränkt möglich. Bei einem Abstand von 10 Metern und einer Höheneinstellgenauigkeit von 0.5 cm muß das Prisma auf $1/40^\circ$ eingestellt werden, was im praktischen Einsatz nicht möglich ist; vor allem wenn zur Kontrolle der Fluchtlinie das Prisma abgenommen werden muß.

Zwar können zwei solcher Laser-Wasserwaagen mit einem Kniegelenk verbunden werden, aber dann können Winkelmessungen oder -anreißungen nur mit der Genauigkeit der Einstell- oder Ablesevorrichtung durchgeführt werden. Üblicherweise betragen diese etwa 0.5° . Bei einer Schenkellänge von 10 Metern ergibt sich damit beispielsweise bei einem rechten Winkel eine Einstell- oder Ablesegenauigkeit von etwa 9 cm, was zu ungenau ist. Auch verhindert Schmutz im Kniegelenk eine exakte Einstellung.

Die gleiche Problematik gilt auch für das Einstellen eines lotrechten Strahls nach oben oder unten. Dies ist zwar mit dem Prismenaufsatz möglich, aber nur mit den zuvor beschriebenen Nachteilen. Der wesentliche Nachteil liegt darin, daß immer nur ein Strahl eingerichtet werden kann und so laufend umjustiert werden muß. Aus diesen Gründen und wegen der fehlenden Montage- und Justagemöglichkeit des Geräts an der Wand oder auf dem Boden wird ein Einmannbetrieb mit diesem Gerät im beschriebenen Anwendungsfall nicht unterstützt.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde ein robustes und für den täglichen Einsatz taugliches und handliches Gerät zu schaffen, das ein einfaches Ausrichten, Ausloten und Antragen und Messen von Winkeln, Ebenen und Räumen im Einmannbetrieb ermöglicht.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß in eine kurze Richt- bzw. Setzlatte Halbleiterlasermodule mit Strahlteilern bzw. Umlenkspiegeln so eingebaut wurden, daß die Strahlengänge rechte Raumwinkel aufspannen, d.h. die Lichtachsen bilden ein 2 bzw. 3-

dimensionales Koordinatensystem.

Eine beispielhafte Ausführung zeigt Zeichnung 1. Aus dem längsgerichteten Lichtstrahl (4a) wird durch einen Strahlteiler (5) ein weiterer um 90° abgelenkter Strahl (4c) aus dem gleichen Laserlichterzeuger generiert. Der seitwärts gerichtete Strahl (4b) wird wahlweise durch einen weiteren Strahlteiler oder durch einen weiteren Laserstrahlerzeuger unter Zuhilfenahme eines Umlenkspiegels erzeugt. Durch die gezeigte Anordnung können rechte Winkel durch die beiden Lichtstrahlen (4a,b,c) sehr einfach angetragen werden. Beispielsweise kann beim Stellen von Regal- oder Zwischenwänden entlang einer Bezugslinie mit einem Strahl gepeilt werden, wobei der andere dann längs des gewünschten Winkel zeigt. Wird zusätzlich das Gerät so ausgerichtet, daß der nach oben zeigende Strahl (4c) parallel zur (lotrechten) Bezugswand zeigt, spannen die 3 Laserlichtachsen (4a,b,c) ein 3-dimensionales und zur Bezugswand ausgerichtetes Koordinatensystem auf (Zeichnung 5).

Prinzipiell können die Laserstrahlerzeuger oder Strahlteiler bzw. Umlenkspiegel auch einstellbar ausgeführt werden, so daß variable Winkel möglich sind. Beispielsweise kann so ein Strahl (Zeichnung 5) diagonal über die Wand laufen (4e) und den gegenüberliegenden Eckpunkt visieren. Durch ein automatisches Hin- und Herschwenken dieses Strahls (4e) in der Ebene zwischen den Strahlen (4c) und (4a) wird so an jedem Punkt der Wand die vorgegebene Ebene "verfügbar". Damit kann die Ebene und Ausrichtung der Wand in jedem Punkt einfach mit einem Metermaß nachgemessen werden.

Wird das Gerät in einer "Ecke" des anzutragenden Raums angebracht oder abgestellt, muß mit einer Justagevorrichtung das Gerät so ausgerichtet werden, daß die Lichtstrahlenachsen auf die zuvor bestimmten Endpunkte "zeigen". Diese werden üblicherweise mit Schlauchwaagen oder Nivelliergeräten exakt bestimmt. Durch Anbringen einer bzw. mehrerer Präzisionslibellen auf dem Gerät kann das Einrichten auch ohne Vorausmessung erfolgen. Üblicherweise wird beim Innenausbau (Setzen von Zwischenwänden) einfach entlang des Bodens gepeilt und der Endpunkt mit Hilfe eines Metermaßes eingemessen. Der Unterschied des beschriebenen Geräts zu einem Nivelliergerät oder zu einer Laser-Wasserwaage liegt darin, daß es nicht primär zum Antragen eines Bezugspunktes sondern als Ersatz für die nach der Ausrichtung zu spannenden Richtschnüre dient. Der wesentliche Vorteil des beschriebenen Geräts liegt dann darin, daß die angezeigten Fluchtlinien im Gegensatz zur Richtschnur nicht ausgelenkt und verfälscht werden können und daß sie keine "Stolperdrähte" bilden bzw. die Arbeiten behindern.

Als Laserlichtquellen werden Halbleiterlasermodule mit integrierter Optik und Elektronik verwendet. Diese haben gegenüber den Gaslasern den Vorteil, daß sie stoßunempfindlicher und kleiner sind. Außerdem fällt das Hochspannungsnetzteil weg und die Leistungsaufnahme ist sehr

viel geringer. Um in einer ungefährlichen Laserklasse zu bleiben, muß die Maximalleistung der austretenden Laserstrahlung begrenzt werden. Bei großer Umgebungshelligkeit ist dann der Laserpunkt auf einem Objekt nur schwer sichtbar. Zur Erhöhung der Sichtbarkeit verfügt die Laser-Ansteuerelektronik über mehrere einstellbare Blinkbetriebsarten, da ein blinkender Punkt besser als ein kontinuierlich leuchtender Punkt zu erkennen ist. Zur Anpassung an unterschiedliche Erfordernisse kann die Form und Größe des Laserlichtpunktes durch Änderung der Blende bzw. des Abstands zwischen Objektiv und Laserdiode eingestellt werden. Zur Vermeidung eines ungewollten Betriebs und damit zur Energieersparnis ist das Gerät mit einem Zeitgeber ausgestattet, der es nach einer vorgegebenen Zeit selbstständig abschaltet. Zur Reduktion des Fertigungsaufwands und zur Erhöhung der Bedienungsfreundlichkeit erfolgt das Ein-/Ausschalten bzw. das Umschalten der Betriebsarten durch eine einzige Sensortaste ohne mechanisch bewegte Teile. Auch ein magnetisch betätigter Schalter ist denkbar, da er schmutzunempfindlich ist.

Zeichnung 2 zeigt einen Schnitt durch eine mögliche Ausführung des Geräts mit einem weiteren, nach hinten gerichteten Strahl. Damit kann zwischen 2 Punkten gepeilt werden, so daß die Fluchtlinie auch ohne Anlegekante und damit ohne eine physikalisch vorhandene Bezugswand, beispielsweise mitten im Raum, aufgenommen werden kann. Für den praktischen Einsatz muß das Gerät schmal sein, damit es mit dem Strahl nahe an die zu stellende Wand herangebracht werden kann. Außerdem sollten sich alle Strahlen auch in genau einem Punkt schneiden. Aus diesen Gründen wird in der in Zeichnung 2 beschriebenen beispielhaften Ausführung der nach oben gerichtete Strahl (4c) durch einen eigenen Laserstrahlerzeuger (3) mit Umlenkspiegel (6) erzeugt. Durch den nach hinten gerichteten Strahl (4d) kann ein solchermaßen ausgestattetes Gerät an jeder Seite und jeder Position einer Wand angebracht bzw. ausgerichtet werden.

Durch das integrierte Drehgelenk (18) kann das Gerät in Verbindung mit einem eingesteckten Fuß gedreht werden, so daß das Antragen von Rundumrissen, beispielsweise zur Anbringung eines Kabelkanals, einfach möglich wird. Zum Ausrichten auf dem Boden benötigt das Gerät Standfüße. Diese können beispielsweise angesteckt werden oder in das Gerät integriert werden. Zeichnung 3 zeigt eine mögliche Realisierung mit einem festen (11) und zwei einstellbaren Füßen (12, 16) zum Ausrichten auf dem Boden. Eine mögliche Realisierung eines integrierten verstellbaren Fußes (12) wird dort ebenfalls gezeigt. Dieser Fuß (12) wird durch eine Dreh-sicherung (13), vorzugsweise ein Bolzen, am Drehen im Gerät (1) gehindert. Damit kann mit der Rändelmutter (14) durch Drehen der Fuß ein- und ausgefahren werden. Durch die Feder (15) wird die Rändelmutter gegen die Öffnung im Gerät gedrückt, so daß der Fuß stabilisiert wird.

Zeichnung 4 zeigt eine mögliche Realisierung mit schwenkbarem und verstellbarem Fuß (16). Je

nach dem mit welcher Seite das Gerät an die Wand angelegt werden muß, kann der Schwenkfuß auf die jeweils andere Seite geklappt werden. Damit kann das Gerät sehr schmal gehalten und trotzdem ein genügend großer Hebel zum exakten Einstellen der Neigungslage über den einstellbaren Fuß (16) erreicht werden. Durch eine Aufhängevorrichtung, beispielsweise in Form von durch das Gerät gehende Bohrungen, kann das Gerät auch an der Wand befestigt werden. Wird eine spezielle Haltevorrichtung zur Wandbefestigung mit Justagevorrichtungen versehen, die ein Neigen und Kippen des Geräts gegenüber dem Halter ermöglichen, ist auch eine einfache Ausrichtung der Lichtachsen an der Wand möglich. Durch Verwendung von Magneten in der Haltevorrichtung kann das Gerät auch an magnetischen Objekten einfach angebracht werden.

Werden in dem Lichtzeiger Neigungssensoren (10) untergebracht, die die Raumlage der austretenden Lichtstrahlen messen und über eine Auswerte-(7) und Anzeigeeinheit (9) angeben, können die Strahlengänge auch einfach ausgerichtet werden. Dazu wird dann keine Auflagekante mehr, wie bei der Wasserwaage, benötigt. Werden die Lichtstrahlen bei Vorliegen einer bestimmten Raumlage, vorzugsweise der Normallage, moduliert, beispielsweise durch Einschalten des Lichtstrahlerzeugers oder durch Umschalten vom Blink- in den Dauerbetrieb, kann die vorgegebene Winkellage einfach ohne Auflage aus der Hand heraus angezeigt bzw. nachgeprüft werden. Das Einstellen einer bestimmten Winkel- oder Raumlage wird dadurch erheblich vereinfacht, da keine Anzeigen oder Libellen mehr abgelesen werden müssen. Auch die Ungenauigkeit bzw. Ableseungenauigkeit von Libellen, wie bei der Laser-Wasserwaage, hat damit keinen Einfluß mehr auf das Ausrichten.

Durch die beschriebenen Vorrichtungen ist auf unebenen oder leicht geneigten Flächen ein einfaches Ausrichten der Strahlen gegeben und die Außenaufgabe des Geräts muß nicht mehr exakt zum Strahlengang ausgerichtet werden. Ein derart ausgeführter Lichtzeiger kann somit auf einem Tisch oder dem Boden abgestellt werden und als Gerät zum Antragen von Winkeln und Flächen verwendet werden. Insgesamt wird durch das im Ausführungsbeispiel beschriebene Gerät eine Einmannarbeitsweise effizient unterstützt.

Eine weitere Verfeinerung des vorgestellten Geräts im Hinblick auf eine automatische Ausrichtung ist ebenfalls möglich. Werden die Stellfüße mittels Stellglieder elektrisch einstellbar ausgeführt, kann die durch einen Neigungsanzeiger (10) festgestellte Raumlage automatisch durch die Auswerte- und Steuereinheit (7) in die vorgewählte übergeführt werden. Gegenüber den existierenden und sich drehenden Laser-Nivelliergeräten hat das Gerät aber den Vorteil, daß es nach der Ausrichtung die gewünschten Raumachsen direkt anzeigt, während das drehbare Nivelliergerät nur eine Ebene anreißt. Insgesamt zeigen die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele nur eine mögliche Realisierung und ein Anwendungsbeispiel der vorgestellten universellen Winkelrichtlatte.

Zeichnungserläuterung:

- (1) Gehäuse
- (2) Batteriefach
- (3) Lichtstrahlerzeuger (Lasermodul)
- (4a) in Längsrichtung austretender Lichtstrahl
- (4b) seitwärts austretender Lichtstrahl
- (4c) nach oben austretender Lichtstrahl
- (4d) nach hinten austretender Lichtstrahl
- (4e) schwenkbarer Lichtstrahl
- (5) Strahlteilermodul, Strahlteilerwürfel/platte
- (6) Umlenkspiegel
- (7) Auswerteeinheit
- (8) Eingabeeinheit
- (9) Anzeigeeinheit
- (10) Neigungssensor/en
- (11) fester Stützfuß
- (12) verstellbarer integrierter Fuß
- (13) Drehsicherung des Fußes (12)
- (14) Rändelschraube
- (15) Feder
- (16) Auslegerfuß
- (17) Rändelschraube
- (18) Drehgelenk

Winkelrichtlatte

Schutzansprüche

1. Richt- oder Setzlatte (1), *dadurch gekennzeichnet*, daß sie einen oder mehrere Laserlichtzeiger (3) enthält, deren Lichtstrahlen (4a,b,c,d) an einer oder mehrer ihrer Seiten austreten.
2. Gerät nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß der bzw. die Lichtstrahlen mittels Halbleiterlaser erzeugt werden.
3. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß mehr als ein Lichtstrahl aus dem Gerät austritt.
4. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, daß diese Strahlen durch optische Strahlteilerplatten oder -würfel (5) aus einer einzigen Laserlichtquelle erzeugt werden.
5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Strahlengänge der Laserlichtzeiger über Umlenkspiegel (6) innerhalb des Geräts geführt werden.
6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, daß es mehrere Halbleiterlaser enthält.
7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über ein Batteriefach (2) verfügt.
8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über einen oder mehrere Blinkbetriebsarten des bzw. der Lichtzeiger verfügt.
9. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, daß es sich nach einer bestimmten Zeit selbstständig wieder ausschaltet.
10. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ein-/Aus-schaltung bzw. die Betriebsartenwahl über Sensortasten erfolgt.

11. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ein-/Aus-schaltung bzw. die Betriebsartenwahl über eine einzige Sensortaste erfolgt.
12. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Ein-/Aus-schaltung bzw. die Betriebsartenwahl über einen odere mehrere Magnetschalter erfolgt.
13. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtstrahlen und damit die projizierten Lichtpunkte in Form und Größe eingestellt werden können.
14. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, daß ein zur Längsachse ausgerichteter Lichtstrahl aus dem Gerät austritt.
15. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, *dadurch gekennzeichnet*, daß die austretenden Strahlen in einem festen Winkel, vorzugsweise 90°, zueinander angeordnet sind.
16. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, *dadurch gekennzeichnet*, daß die austretenden Strahlen in ihrer Lage zueinander, bzw. zu den Achsen des Geräts, einstellbar sind.
17. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 16, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Strahlen die Achsen eines rechtwinkligen 2- bzw. 3-dimensionalen Koordinatensystems bilden.
18. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtstrahlen (4a,d) jeweils auch auf den gegenüberliegenden Seiten des Geräts austreten.
19. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 18, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Gerät vorne und/oder hinten mit einem Standfuß, beispielsweise aufsteckbar oder magnetisch haftend, versehen werden kann.
20. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 19, *dadurch gekennzeichnet*, daß diese Ständer über eine Höheneinstellvorrichtung, beispielsweise eine Rändelschraube, verfügen, mit der die Ausrichtung des Geräts und damit die Ausrichtung der austretenden Lichtstrahlen verändert werden kann.
21. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 20, *dadurch gekennzeichnet*, daß diese Ständer bzw. die Einstellvorrichtung in das Gerät integriert sind und bei Bedarf ausgeklappt oder ausgezogen werden können, beispielsweise durch eine Teleskopschiene.
22. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 21, *dadurch gekennzeichnet*, daß es nur über ein

schwenkbares Standbein verfügt, daß wahlweise auf die rechte oder linke Seite des Geräts geklappt werden kann.

23. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 22, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über ein Drehgelenk (18) verfügt, dessen Drehachse zu den Achsen des Geräts bzw. zu den austretenden Lichtstrahlen einstellbar ist.
24. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 23, *dadurch gekennzeichnet*, daß sich dieses Drehgelenk im Ursprung des durch die austretenden Lichtstrahlen gebildeten Koordinatensystems befindet.
25. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 24, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über eine Vorrichtung zum Befestigen an eine Wand verfügt.
26. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 25, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über eine oder mehrere Einstellvorrichtungen, beispielsweise durch integrierte Rändelschrauben, zur Ausrichtung der Raumlage des Geräts, und damit der Lichtstrahlenachsen, an der Wand verfügt.
27. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 26, *dadurch gekennzeichnet*, daß es einen oder mehrere Neigungssensoren enthält.
28. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 27, *dadurch gekennzeichnet*, daß es eine Auswerteeinheit enthält, die mit den Neigungssensoren und den Lichtstrahlerzeugern verbunden ist.
29. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 28, *dadurch gekennzeichnet*, daß es eine Anzeigeeinheit, beispielsweise eine LCD-Anzeige, enthält.
30. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 29, *dadurch gekennzeichnet*, daß es eine Eingabeeinheit enthält.
31. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 30, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Raumlage des Geräts über die Anzeigeeinheit angezeigt wird.
32. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 31, *dadurch gekennzeichnet*, daß der bzw. die Lichtstrahlerzeuger abhängig von der Raumlage des Geräts ein- bzw. ausgeschaltet werden.

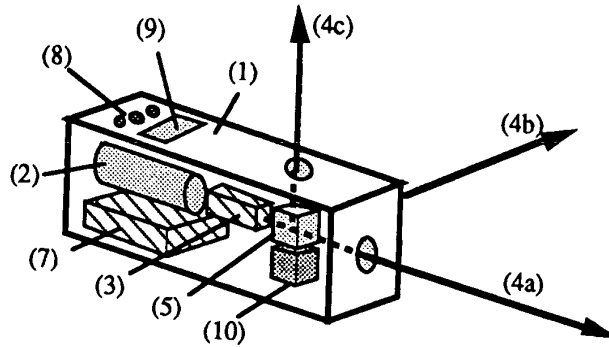
33. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 32, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtstrahlerzeuger abhängig von der Raumlage des Geräts in Frequenz und Amplitude gesteuert werden und beispielsweise bei der Normallage blinken oder ihre Farbe ändern.
34. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 33, *dadurch gekennzeichnet*, daß in Abhängigkeit von den Neigungssensoren die Lichtstrahlerzeuger nur bei einer definierten Raumlage des Geräts von der Auswerteeinheit eingeschaltet werden.
35. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 34, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Winkelbereich in dem die Lichtstrahlerzeuger eingeschaltet werden über eine Eingabeeinheit eingestellt werden kann.
36. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 35, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Austrittsöffnungen der Lichtstrahlen mit einem lichtdurchlässigen Fenster, beispielsweise aus Glas oder Kunststoff, abgedeckt sind.
37. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 36, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über einen akustischen Signalgeber verfügt, der beispielsweise bei bestimmten Neigungen oder Betriebszuständen ein Signal abgibt.
38. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 37, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtstrahlerzeuger und gegenfalls die Strahlteiler sowohl zur Außenhülle des Geräts bzw. dessen Auflagenkante als auch zu den Neigungsmessern durch eine Stellvorrichtung justierbar sind.
39. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 38, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Neigungsmesser sowohl zur Außenhülle des Geräts bzw. dessen Auflagenkante als auch zu den Lichtstrahlerzeugern durch eine Stellvorrichtung justierbar sind.
40. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 39, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine oder mehrere Längenmaßskalen angebracht sind.
41. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 40, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über einen oder mehrere magnetische Halter verfügt.
42. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 41, *dadurch gekennzeichnet*, daß es über eine Vorrichtung, beispielsweise eine Schwalbenschwanzführung, zur Aufnahme von Aufsatzlibellen für Richtlatten verfügt.
43. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 42, *dadurch gekennzeichnet*, daß es eine oder

mehrere Neigungsanzeigen, beispielsweise in Form einer Libelle oder Kugellibelle enthält.

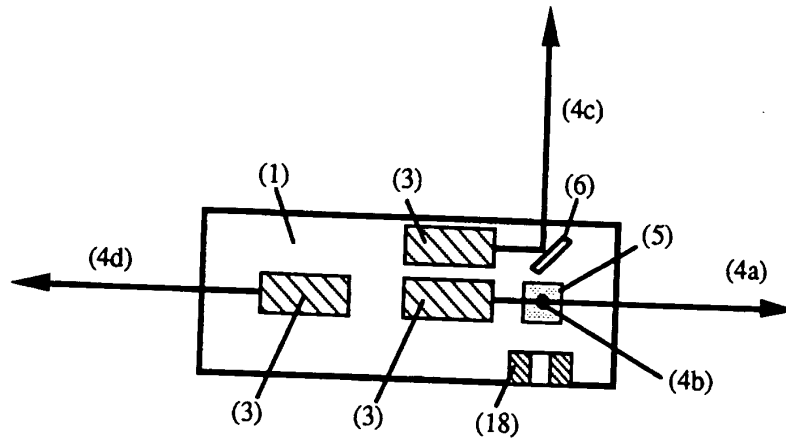
44. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 43, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Einstellvorrichtung einer oder mehrere Standfüße durch ein Stellglied, beispielsweise einen Stellmotor, eingestellt werden kann.
45. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 44, *dadurch gekennzeichnet*, daß die stellbaren Standfüße abhängig von der Raumlage des Geräts und einer vorgegebenen Sollage durch eine Auswerteeinheit geregelt werden.
46. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 41, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Drehgelenk durch ein Stellglied, beispielsweise durch zwei Stellmotoren, in seiner Lage zum Gerät eingestellt werden kann.
47. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 42, *dadurch gekennzeichnet*, daß das stellbare Drehgelenk abhängig von der Raumlage des Geräts und einer vorgegebenen Sollage durch eine Auswerteeinheit in seiner Lage geregelt wird.
48. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 47, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Umlenkspiegel (11) durch ein Stellglied (21), beispielsweise durch zwei Stellmotoren, in seiner Lage zum Gerät und damit die Ausrichtung der Lichtstrahlen zum Gerät ein- bzw. nachgestellt werden kann.
49. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 48, *dadurch gekennzeichnet*, daß der stellbare Umlenkspiegel abhängig von der Raumlage des Geräts und einer vorgegebenen Sollage durch eine Auswerteeinheit in seiner Lage geregelt wird.
50. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 49, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Lichtstrahlerzeuger bzw. Umlenkspiegel und damit die austretenden Lichtstrahlen durch ein Stellglied auf eine Position eingestellt oder zyklisch in einer Ebene bewegt werden können.

Winkelrichtplatte

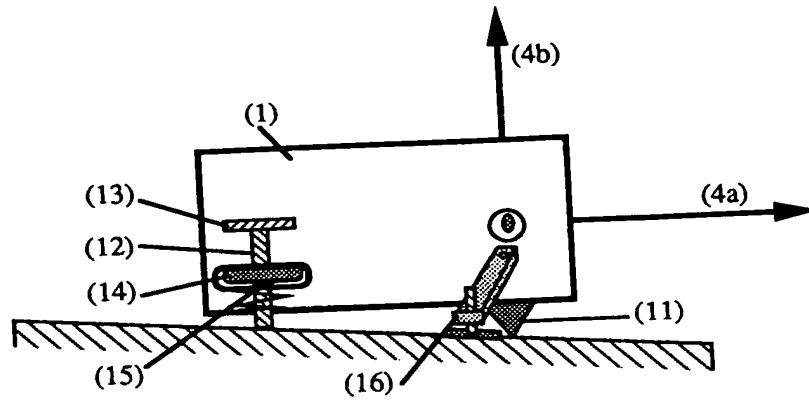
Zeichnungen (1 bis 4)



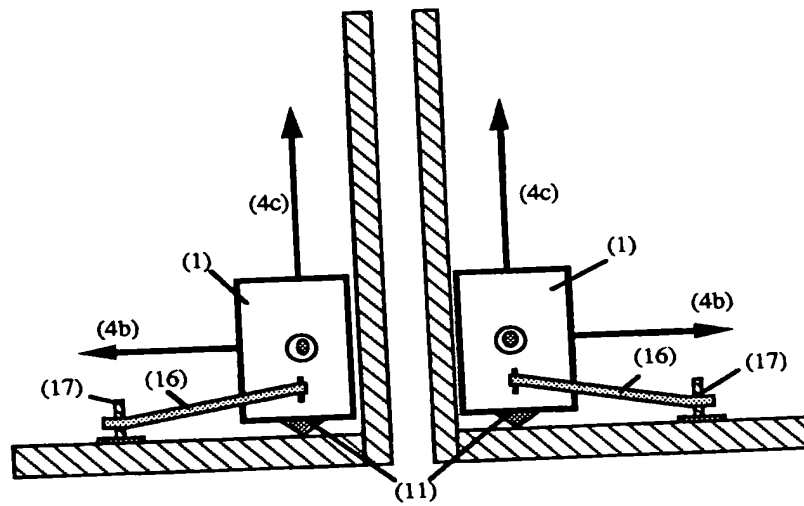
Zeichnung 1: *Beispiel einer "kurzen" Realisierung mit drei fest ausgerichteten Lichtstrahlen*



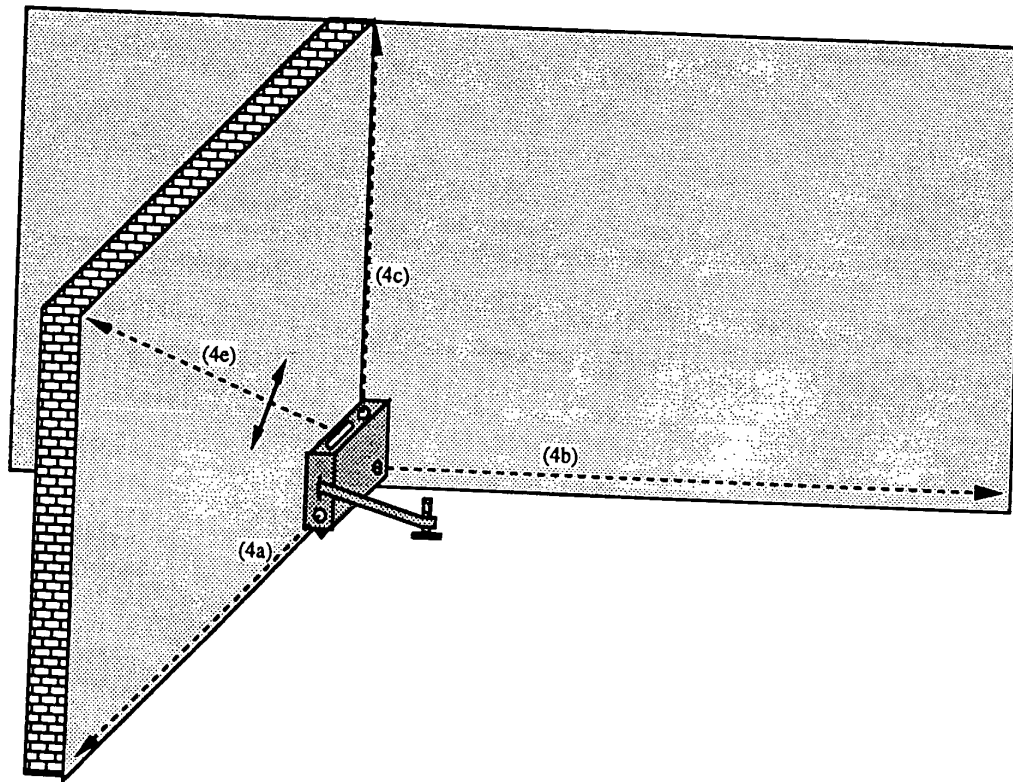
Zeichnung 2: *Beispiel einer Ausführung mit 3 Lasermodulen mit Umlenkspiegel und Strahlteiler*



Zeichnung 3: *Beispiel einer Realisierung mit integrierten und ausklappbaren, verstellbaren Füßen*



Zeichnung 4: *Beispiel einer Realisierung mit schwenkbarem, verstellbarem Fuß*



Zeichnung 5: Anwendungsbeispiel mit schwenkbarem Strahl

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.